

# 11º Encontro de Química dos Alimentos

Qualidade dos alimentos: novos desafios

Bragança, 2012  
16-19 Setembro

**Atas**

ISBN  
978-972-745-141-8



# Caracterização nutricional e propriedades bioativas de quatro variedades tradicionais de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) cultivadas no Nordeste de Portugal

José Pinela, Lillian Barros, Ana Maria Carvalho, Isabel C.F.R. Ferreira\*

CIMO/ESA, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

\*iferreira@ipb.pt

**Palavras-chave:** Tomate; *Lycopersicon esculentum*; Variedades tradicionais; Nutrientes; Propriedades antioxidantes.

## RESUMO

Determinou-se a composição nutricional e a atividade antioxidante de quatro variedades tradicionais de tomate da região de Trás-os-Montes, conhecidas como amarelo, batateiro, comprido e coração. Analisaram-se cromatograficamente ácidos gordos, açúcares e tocoferóis, bem como vitamina C,  $\beta$ -caroteno, licopeno, fenóis, flavonóis e antocianinas. A atividade antioxidante foi avaliada através dos ensaios da capacidade captadora de radicais DPPH, do poder redutor e da inibição da peroxidação lipídica no sistema  $\beta$ -caroteno linoleato e na presença de TBARS em homogeneizados cerebrais. A variedade de tomate batateiro demonstrou a maior atividade antioxidante (valores  $EC_{50} \leq 1,63$  mg/mL) e o maior teor em compostos fenólicos (fenóis totais 31,23 mg/g extrato, flavonóis 6,36 mg/g extrato e antocianinas 3,45 mg/g extrato) e carotenoides ( $\beta$ -caroteno 0,51 mg/100 g e licopeno 9,49 mg/100 g), enquanto que a variedade de tomate amarelo revelou uma interessante composição nutricional, apresentando níveis elevados de frutose (3,42 g/100 g), glucose (3,18 g/100 g), ácido  $\alpha$ -linolénico (15,53%) e tocoferóis totais (1,44 mg/100 g). No geral, as variedades tradicionais de tomate estudadas, cultivadas no Nordeste de Portugal, poderão contribuir como importante fonte de antioxidantes relacionados com a prevenção de doenças crónicas associadas ao stresse oxidativo, como o cancro e doença arterial coronária. Por outro lado, os resultados validam e confirmam a importância dos usos locais destas variedades.

## 1. INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) é um dos vegetais mais consumidos, sendo o segundo mais importante em todo o mundo. É um elemento chave na chamada “dieta mediterrânica” fortemente associada ao reduzido risco de doenças crónicas degenerativas [1]. O tomate é uma importante fonte de antioxidantes contribuindo para a ingestão diária de uma quantidade significativa destas biomoléculas. Este pode ser consumido fresco ou em vários produtos processados [2]. Atualmente existe um grande número de cultivares de tomate com uma vasta gama de características morfológicas e

sensoriais que determinam a sua utilização. Existem vários estudos sobre o valor nutricional e as propriedades antioxidantes do tomate, no entanto não existem relatos sobre as variedades portuguesas, mesmo sendo já cultivadas desde há muito tempo em hortas e quintais. As populações locais de Trás-os-Montes continuam a preferir consumir variedades tradicionais de tomate, que consideram saborosas e saudáveis por serem cultivadas usando técnicas de agricultura extensiva. O principal objetivo deste estudo foi determinar a composição nutricional e a atividade antioxidante de quatro variedades tradicionais de tomate da região de Trás-os-Montes conhecidas como amarelo, batateiro, comprido e coração.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Amostras**

As quatro variedades tradicionais de tomate foram selecionadas de acordo com características morfológicas e sensoriais, respeitando critérios de consumidores locais. Os tomates no estágio vermelho-maduro foram colhidos aleatoriamente em setembro de 2010 a partir do meio de seis plantas de cada uma das quatro variedades, em hortas de duas aldeias de Miranda do Douro. Todas as plantas foram cultivadas sob as mesmas condições de solo e climáticas e práticas agrícolas semelhantes. Os espécimes de cada variedade foram liofilizados, pulverizados, misturados para obter uma amostra homogênea e mantidos a -20 °C até análise subsequente.

### **2.2. Composição nutricional**

Determinou-se humidade, proteínas, lípidos, glúcidos e cinzas, de acordo com procedimentos oficiais de análise. Os açúcares livres foram determinados por cromatografia líquida de alta eficiência acoplada a um detetor de índice de refração (HPLC-RID), usando melezitose como padrão interna, e os ácidos gordos foram determinados por cromatografia gasosa com detetor de ionização de chama (GC-FID), equipado com uma coluna capilar. Os procedimentos detalhados estão descritos na referência [3].

### **2.3. Compostos antioxidantes**

Os tocoferóis foram determinados por HPLC-fluorescência, usando tocol como padrão interno. O ácido ascórbico foi determinado usando o método do 2,6-dicloroindofenol. Os carotenoides  $\beta$ -caroteno e licopeno foram também determinados por métodos espectralométricos. Quantificaram-se ainda diferentes grupos de compostos fenólicos: fenóis expressos em equivalentes de ácido clorogénico (EACI) por g de extrato; flavonóis expressos em equivalentes de quercetina (EQ) por g de extrato e antocianinas expressos em equivalentes de malvidina 3-glicósido (ME) por g de extrato. Os procedimentos detalhados estão descritos na referência [3].

## **2.4. Avaliação da atividade antioxidante**

A atividade captadora de radicais DPPH foi avaliada utilizando um Leitor de Microplacas e determinado a percentagem de descoloração da solução de DPPH a 515 nm. O poder redutor foi também avaliado no mesmo Leitor de Microplacas, medindo a absorvância a 690 nm, após mistura das amostras com compostos férricos; uma absorvância alta indica um elevado poder redutor. A inibição da descoloração do  $\beta$ -caroteno determinou-se usando o sistema  $\beta$ -caroteno-linoleato por medições espectrofotométricas a 470 nm no tempo zero e ao fim de 2h. A inibição da peroxidação lipídica na presença de substâncias reativas do ácido tiobarbitúrico (TBARS) em homogeneizados cerebrais foi avaliada medindo a intensidade da coloração do complexo malonaldeído-ácido tiobarbitúrico a 532 nm. Utilizou-se trolox como padrão. Os procedimentos detalhados estão descritos na referência [3].

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1. Composição nutricional**

A humidade foi superior a 90 g/100 g em todas as amostras. Os níveis mais elevados de proteínas e cinzas foram encontrados no tomate amarelo (0,61 e 0,74 g/100 g, respetivamente). Pelo contrário, esta amostra apresentou os níveis mais baixos de lípidos (0,03 g/100g). Os glúcidos foram os macronutrientes mais abundantes e os níveis mais elevados também foram encontrados na variedade amarela (7,99 g/100 g); variedade que também revelou o valor energético mais elevado (34,67 kcal/100 g). As quatro variedades apresentam níveis elevados de humidade, proteínas e glúcidos, em contraste com baixos níveis de lípidos, o que as torna adequadas para dietas pouco calóricas.

Os açúcares presentes nas amostras seguiram a ordem frutose>glucose>>sacarose. Mais uma vez, o tomate amarelo revelou o maior teor em açúcares totais (6,62 g/100 g), com os níveis mais elevados de frutose (3,42 g/100 g), glucose (3,18 g/100 g) e sacarose (0,02 g/100 g).

O ácido linoleico (C18:2n6) foi o ácido gordo maioritário. O ácido  $\alpha$ -linolénico (C18:3n3) também foi um PUFA abundante. O tomate comprido apresentou as maiores percentagens de PUFA (58%) e MUFA (18%), com os níveis mais elevados de C18:2n6 (52%) e C18:1n9 (17%). Pelo contrário, o tomate amarelo apresentou os níveis mais elevados de SFA (33%), mas também os níveis mais elevados de C18:3n3 (16%).

### **3.2. Propriedades antioxidantes**

O ácido ascórbico foi o antioxidante mais abundante nas amostras estudadas, e as concentrações mais elevadas foram encontradas no tomate coração (18,56 mg/100 g). O tomate amarelo revelou os maiores teores em tocoferóis (1,44 mg/100 g), com os níveis mais elevados das isoformas  $\alpha$ - (0,88 mg/ 100 g) e  $\delta$ - (0,53 mg/100 g). O  $\beta$ -caroteno foi encontrado em quantidades inferiores às dos tocoferóis, enquanto o licopeno esteve

presente em concentrações mais elevadas; os níveis mais elevados de carotenoides foram observados na amostra do tomate redondo (0,51 e 9,49 mg/100 g para o  $\beta$ -caroteno e licopeno, respetivamente). Outros compostos não-nutrientes tais como fenóis, flavonóis e antocianinas também foram avaliados e os níveis mais elevados foram detetados na variedade de tomate comprido (31,23 mg EACL/g extrato, 6,36 mg EQ/g extrato e 3,45 mg EM/g extrato, respetivamente). Os compostos fenólicos maioritários encontrados no tomate são os flavonóis quercetina e kaempferol (principalmente sob a forma conjugada ligada a moléculas de açúcar) e ácidos hidroxicinâmicos, particularmente os ácidos cafeico e clorogénico [4].

As variedades portuguesas de tomate demonstraram capacidade de captar radicais livres tais como o DPPH, um elevado poder redutor e capacidade de inibir a peroxidação lipídica no sistema  $\beta$ -caroteno-linoleato e em homogeneizados cerebrais evitando a formação de TBARS. O tomate redondo obteve os melhores resultados em todos os ensaios da atividade antioxidante com valores de  $EC_{50} \leq 1,63$  mg/mL; o que está de acordo com os seus níveis mais elevados de antioxidantes, nomeadamente fenóis, flavonóis, antocianinas,  $\beta$ -caroteno, licopeno,  $\beta$ -tocoferol e  $\delta$ -tocoferol. Por outro lado, a variedade de tomate amarelo revelou um poder antioxidante inferior (valores de  $EC_{50} \leq 2,11$  mg/mL) e os níveis mais baixos de fenóis, flavonóis, antocianinas e licopeno.

#### **4. Conclusões**

As diretrizes dietéticas atuais de combate a doenças crónicas, incluindo cancro e doença arterial coronária, recomendam o aumento da ingestão de frutos e vegetais, os quais são ricos em antioxidantes, visto existir uma estreita relação entre a ingestão de vegetais e a prevenção do cancro. Portanto, o tomate, sendo um dos alimentos mais versáteis e utilizados, pode desempenhar um importante papel na dieta humana. As variedades tradicionais portuguesas de tomate são uma importante fonte de compostos antioxidantes, tais como ácido ascórbico, carotenoides, em particular licopeno, e compostos fenólicos. O tomate redondo demonstrou possuir a maior atividade antioxidante e os níveis mais elevados de compostos fenólicos e carotenoides; enquanto a variedade de tomate amarelo relevou uma interessante composição nutricional, com os níveis mais elevados de frutose, glucose, ácido  $\alpha$ -linolénico e tocoferóis totais.

#### **Agradecimentos**

FCT e COMPETE/QREN/EU- projeto estratégico PEst-OE/AGR/UI0690/2011 do CIMO e bolsa SFRH/BPD/4609/2008 de L. Barros.

#### **Referências**

- [1] A Agarwa, AV Rao, Can Med Assoc J 2000, 163, 739-744.
- [2] R Borguini, E Torres, Food Rev Int 2009, 25, 313–325.
- [3] J Pinela, L Barros, AM Carvalho, ICFR Ferreira, Food Chem Toxicol 2012, 50, 829-834.
- A Vallverdú-Queralt, A Medina-Remón et al., J Agric Food Chem 2011, 59, 3994–4001.